

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-019039

(43)Date of publication of application : 01.02.1982

(51)Int.Cl.

B01J 35/04

F01N 3/28

F28F 21/04

(21)Application number : 55-093785

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 11.07.1980

(72)Inventor : MOCHIDA SHIGERU
KOJIMA MASARU

(54) CERAMIC HONEYCOMB STRUCTURAL BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a carrier excellent in the heat impact resistance and the mechanical strength property by building up a fixed area of the annular part in the circumference of a ceramic honeycomb structural body made up of a flexible structure cell with a highly rigid cell construction.

CONSTITUTION: A carrier applied for emission cleaning catalysts and deodorizing catalysts for automobiles is used to impart a flexibility diaphragms and/or a connection thereof for a through hole of a ceramic honeycomb structural body. In such a ceramic structural body so arranged to absorb a stretching stress thermally generated, a fixed area of the annular part in the circumference thereof is built up with a more rigid construction than the other parts thereof. This provides a carrier with a proper heat impact resistance and a large mechanical strength.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 特許公報(B2)

昭61-47135

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和61年(1986)10月17日

B 01 J 35/04
B 01 D 53/36
F 01 N 3/287158-4G
8516-4D
7910-3G

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミックハニカム構造体

⑯ 特 願 昭55-93785

⑰ 公 開 昭57-19039

⑱ 出 願 昭55(1980)7月11日

⑲ 昭57(1982)2月1日

⑳ 発 明 者 持 田 滋 春日井市白山町1855番地の12番
 ㉑ 発 明 者 小 島 勝 名古屋市南区島山町2丁目3番地
 ㉒ 出 願 人 日本碍子株式会社 名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 ㉓ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名
 審 査 官 酒 井 正 己

1

2

㉔ 特許請求の範囲

1 略均一な厚さを備えた薄壁で隔てられた多数の平行な貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の貫通孔を形成する隔壁および／又は隔壁の連結部に可撓性を付与することによりハニカム構造体に熱的に発生する伸縮応力を吸収する構成としたセラミックハニカム構造体において、上記セラミックハニカム構造体の外周環状の一定面積部分をそれ以外の部分より、剛性の高いセル形状としたことを特徴とするセラミックハニカム構造体。

2 前記環状部分の面積が、上記セラミックハニカム構造体の横断面の面積の10%以上を占める特許請求の範囲第1項記載のセラミックハニカム構造体。

3 前記環状部分以外の部分を構成する貫通孔の断面形状が長方形、T形、L形、プラス形、Z形、蝶タイ形、凸状隔壁と凹状隔壁の組み合わせで形成される形状等である特許請求の範囲第1項又は第2項記載のセラミックハニカム構造体。

4 前記環状部分を構成する貫通孔の断面形状が正方形である特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のセラミックハニカム構造体。

㉕ 発明の詳細な説明

本発明は自動車用排ガス浄化用触媒担体あるいは、脱臭用触媒担体、熱交換用構造体などに用いられるセラミックハニカム構造体に関するものであり、さらに詳しくは耐熱衝撃性に優れたセラミックハニカム構造体に関するものである。

セラミックハニカム構造体は一般に高温の流体がその多数の貫通孔を流れる間に、触媒反応あるいは熱交換等を行わせるものであり、圧力損失が少いこと、高温に耐えること、幾何学的な表面積が大きいこと、軽量であることなどから、近年広く用いられるようになってきている。

しかし、その使用条件が苛酷な場合は急熱急冷の著しい熱衝撃が加わり破壊に到るケースが見られることがある。特に排ガスの流れが不均一で中心部により多くのガスが流れることによる反応熱等のアンバランスや、外周部が外気による冷却のため低い温度に保たれること等から、横断面内で熱応力が発生し中心部に圧縮応力、外周部に引張応力が発生しやすい。

一般にセラミックは圧縮応力には強いが、引張応力には弱いため温度分布に起因した外周部での引張応力がセラミックハニカム構造体の破壊強度を越える場合に破壊に到る。

このため、セラミックハニカム構造体の熱膨脹係数を低くして、発生応力を小さくしたり、機械的強度を上げる等の対策が取られているが、必ずしも十分なものではない。

また、米国特許第3983283号明細書、実開昭50-26146号公報、同昭50-70155号公報にみられるような外周壁又は外周部の貫通孔を形成する隔壁に予め長手方向のスリットを設け、発生応力を緩和する工夫もなされているが、機械的強度が低下したりして、実使用上問題が多い。

さらに、米国特許第4127691号明細書、同第4135018号明細書や特開昭52-119611号公報に見られるごとく、貫通孔の構造を応力が加わった場合に、その応力を吸収すべく、貫通孔を形成する隔壁や隔壁の連結部の可撓性を大きくした構造のものも知られている。すなわち、第1図から第7図迄に示すような貫通孔構造のもので、これらは熱的な膨脹又は収縮力が作用した場合、例えば第2a図、第5a図、第7a図にみられるごとく、収縮力Wが働いた場合、隔壁や隔壁の連結部が点線で示すごとく容易に変形し、熱応力を吸収しやすい可撓性構造をもつものなどである。

しかし、これらはいずれも熱衝撃による応力を吸収し、耐熱衝撃性は向上されるが、反面いわゆる撓み易く柔軟な構造にしたことにより、機械的外力に対しては、著しく弱くなりセラミックハニカム構造体を容器に保持する場合には、特別の工夫を必要とし、場合によつては実用できぬケースもみられる。

また「柔軟」構造のセラミックハニカム構造体にあつては、それを製造する際「柔軟」であつて、剛性および強度がないため、製造過程で小さな力で、大きく変形しやすいので製造設備面で種々の配慮を必要とするのみならず、それでも過大変形するものも多く、歩留が低い欠点を有している。

なお、剛性を向上させる方法として、薄壁の厚さを厚くしたり、薄壁の材質を緻密化することも考えられるが、前者は熱容量が増し熱応答性の点で不利であり、後者は緻密化処理工程が増える欠点がある。

一方、上記のごとき強度や剛性上の弱点を持つ点に関しての改善策として「柔軟」構造をもつたセラミックハニカム構造体の外周部分の貫通孔を柔軟でなく剛性が高くなる構造にすると、目的とする耐熱衝撃性は著しく減殺されると一般に考えられており、本発明者等もセラミックハニカム構造体の構造面から耐熱衝撃性と機械的強度の両性能を同時に向上させることは難しいと考えていた。本発明は、上記通念に反する実験事実に基づいてなされたもので、耐熱衝撃性に秀れた従来の「柔軟」構造セラミックハニカム構造体とほぼ等しい耐熱衝撃性を持ち、機械的強度でははるかに秀れた性能を持つセラミックハニカム構造体に関

するもので、略均一な厚さを備えた薄壁で隔てられた多数の平行な貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の貫通孔を形成する隔壁および／又は隔壁の連結部に可撓性を附与することにより、ハニカム構造体に熱的に発生する伸縮応力を吸収する構成としたセラミックハニカム構造体において、上記セラミックハニカム構造体の外周環状の一定面積部分をそれ以外の部分より剛性の高いセル形状としたセラミックハニカム構造体である。

外周環状部分の貫通孔（以下セルと呼ぶ）形状は一般に広く用られている正方形が望ましいが、場合によつては最も剛性の高い三角形でもよい。中心部分は正方形以外のセル形状で、前述した「長方形セル」、「T形セル」、「L形セル」、「プラス形セル」、「Z形セル」、「蝶タイ形セル」や「凸状隔壁と凹状隔壁の組み合わせで構成されるセル」等であつてもよい。

外周環状部分を剛性の高いセル形状で構成する本発明によつて、耐熱衝撃性と機械的強度特性の両者がいかに改善されるかを示す好適な実験結果の一例を第8図に示す。

本結果は中心部分が長方形セル構造、外周環状部分が通常よく用いられる正方形セル構造よりなる断面形状が円で、その直径が100mm、長さ100mmのセラミックハニカム構造体についてなされたもので、説明上全横断面が長方形および正方形セルで構成されるものの結果も示している。

図の横軸は上記正方形セル構造で形成される外周環状部分の面積のセラミックハニカム構造体の横断面面積に対する割合をパーセントで示し、縦軸は耐熱衝撃性および機械的強度を後述する実施例で示されている試験方法で得られた特性値でもつて示すものである。本図より明らかなように耐熱衝撃性は、剛性の高い正方形セルで形成される外周環状部分の面積比率が増大すると、第11図で示されるようにセラミックハニカム構造体横断面がすべて正方形セルで形成されるものを意味する比率100%の点まで、漸減する特性を示すが、この比率が35%近傍以下つまり第10図で示されるごときものでは、その減少率はわずかで、比率0%すなわち第9図で示される全横断面がすべて長方形セルで構成されるものとほぼ実質的に等しい特性を示す。

一方、機械的強度は比率0%より100%へ向つ

て増大するが、上記比率が小さい範囲、例えば0%~10%の間で急激な立ち上りを示す。従つて本発明では剛性の高い正方形セルで環状部分を構成する効果は、環状部分面積比率が10%以上占めることが強度特性上より好ましい。

このように、上記環状部分面積比率によつて、両特性のレベルは本質的に変わるものであるが、その比率を適切に選んでおけば、両特性に秀れたセラミックハニカム構造体が得られるものである。

尚、上記比率は本セラミックハニカム構造体の使用条件や用いられるセル構造の条件等によつて適宜選定すればよいことは言うまでもない。

以下に本発明の実施例を示す。

実施例

断面形状が円であり、その直径が100mm、長さが100mmの各種セル形状をもつたセラミックハニカム構造体を用い、耐熱衝撃性と機械的強度を試*

*験した結果を第1表に示した。ここで実施した耐熱衝撃性と機械的強度の試験方法は次の通りである。

- 5 上記セラミックハニカム構造体試料を所定の支持部材を介して、所定の容器に装着した触媒コンバーターに、所定温度の高温燃焼ガスと約100℃の一定温度熱風とを交互にそれぞれ5分間通すサイクルを20回行つた後、上記触媒コンバーターより取り出した上記試料を観察し破壊の有無を調べ
- 10 破壊してなければ、高温燃焼ガス温度をさらに25℃上昇して同上試験を行い、破壊に行きつくまで試験を繰り返して、破壊する温度を求めその温度をもつて耐熱衝撃破壊温度とし、耐熱衝撃性の尺度としたものである。また機械的強度は、上記試
- 15 料を薄いゴム製の容器の中へ封入した後、压力容器の中へ入れ、静水圧を増加してゆき、試料を破壊する試験を行い、その破壊時静水圧値で表示したものである。

第 1 表

試料区分	セル形状の構成		セル密度(個/in ²)		耐熱衝撃性 破壊温度 (°C)	機械的強度 (kg/cm ²)
	中心部分	外周環状部分	中心部分	外周環状部分		
従来品	正方形	正方形	400	400	700	40
従来品	長方形	長方形	200	200	925	6
本発明	長方形	正方形	200	400	900	30
従来品	A	A	400	400	850	10
本発明	A	正方形	400	400	825	32
従来品	正方形	正方形	500	500	675	50
従来品	プラス形	プラス形	400	400	900	7
本発明	プラス形	正方形	400	500	900	42

注) 表中Aは第7図に図示したセル形状を示す。

又本発明試料はいずれも、外周環状部分面積比率が約25%のものである。

これらの結果から明らかなように、耐熱衝撃性では、横断面がすべて同一の柔軟構造のセルで形成されるものよりやや劣るものもあるが、ほぼ同

等であり、一方機械的強度は数段に改善されている。すなわち本発明によればセラミックハニカム構造体の横断面の中心部分のセルは可撓性に富んで、柔軟構造となつているので、前記温度分布の不均一さからくる中心部分の膨脹力が減少することになり、外周部分に発生する熱応力は外周環状部分が撓み難く剛性の高いセル構造となつていても低いレベルとなり、全横断面がすべて柔軟構造よりなるセラミックハニカム構造体とほぼ等しく秀れた耐熱衝撃性を示す上に、外的な機械荷重がセラミックハニカム構造体の外周側面に作用して

7

8

も、外周環状部分は上述のごとく高い剛性のセル構造で形成されているので、上記荷重に充分耐えることができ、機械的強度の高いセラミックハニカム構造体が提供できるものである。

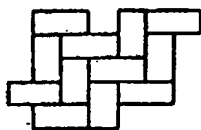
以上述べたごとく本発明のセラミックハニカム構造体は、耐熱衝撃性では秀れているが、機械的強度面で劣っているため実使用できなかった各種の可撓性構造セルより構成されたセラミックハニカム構造体の欠点を解消したもので、産業上極めて有益なものである。

図面の簡単な説明

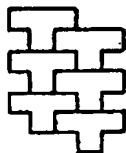
第1図から第7図までは従来のセラミックハニカム構造体の断面図の一部、第2a図、第5a図、第7a図は第2図、第5図、第7図のセル構造1単位の拡大図、第8図は耐熱衝撃性および機械的強度の特性図、さらに第9図、第11図は従来のセラミックハニカム構造体の断面図、第10図は本発明のセラミックハニカム構造体の断面図の一例を示すものである。

10

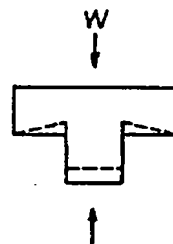
第1図



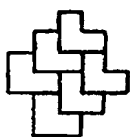
第2図



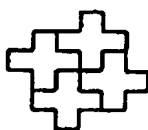
第2図 a



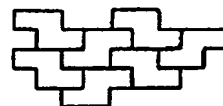
第3図



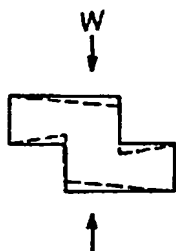
第4図



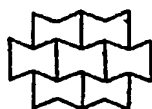
第5図



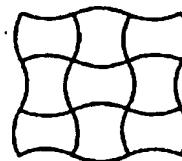
第5図 a



第6図



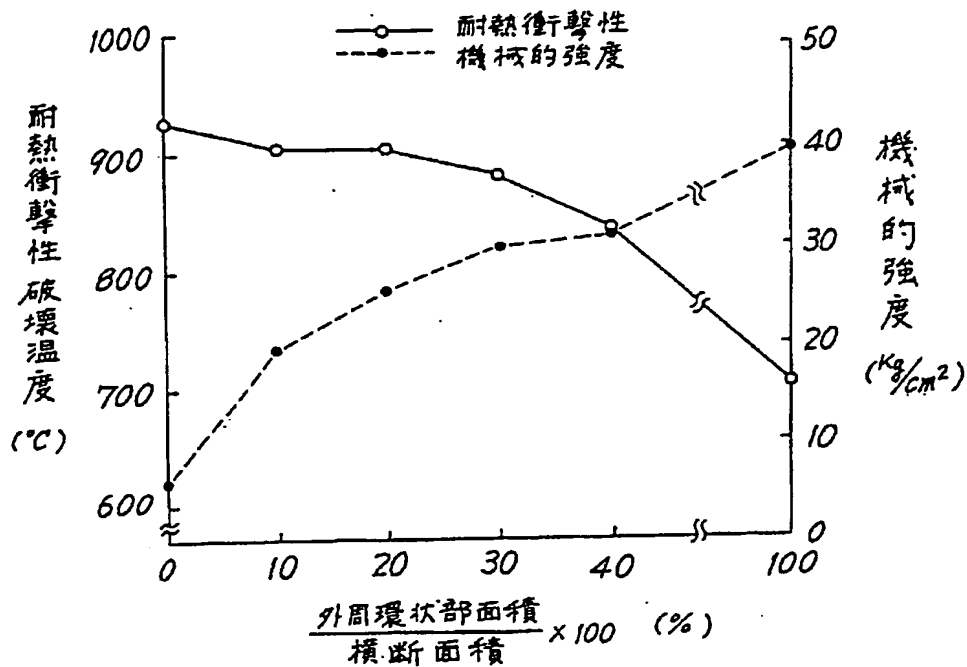
第7図



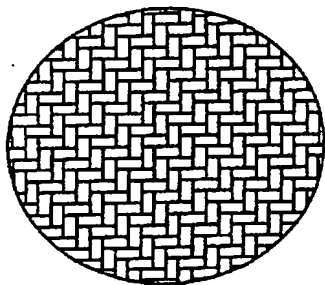
第 7 图 a



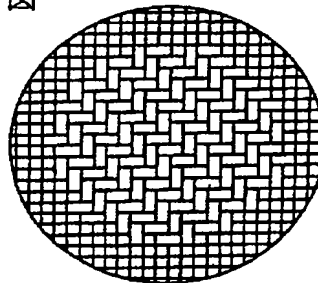
第 8 图



第 9 图



第 10 图



第 11 图

